

PUBLICATION NUMBER : 57042175
PUBLICATION DATE : 09-03-82

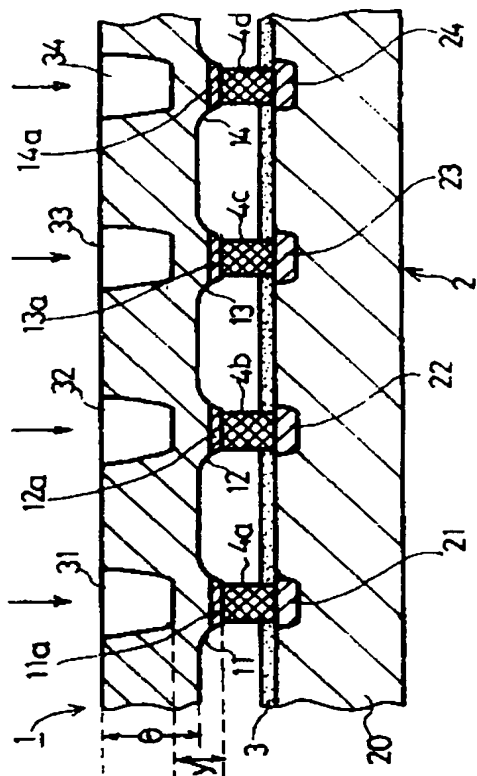
APPLICATION DATE : 26-08-80
APPLICATION NUMBER : 55117920

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : UEDA TOMOSHI;

INT.CL. : H01L 31/10 H01L 27/14

TITLE : INFRARED RAY DETECTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain an highly sensitive device by having incoming infrared ray reaching a photoelectric conversion region of a detection element through a concave section provided on the back thereof in an infrared ray detector in which the infrared ray detecting element is integrated with a circuit element for processing the output signal thereof.

CONSTITUTION: An SiO_2 film 3 covers the surface of an integrated circuit element 2 made up of an Si substrate 20 having a plurality of active regions 21-24 and after windows are etched on the regions 21-24, columnar bumps 4a-4d comprising a low melting point such as In are mounted on the regions 21-24. Then, a plurality of mesa tops 11-14 provided on the rear surface of an assembly of infrared ray detecting element are fastened on the top of the bumps so that the assembly 1 is mechanically and chemically combined with the elements 2 through the bumps 4a-4d. Concave sections 31-34 are engraved on the back of the assembly corresponding to reverse conducting type layers 11a-14a provided in the mesa tops 11-14 of the assembly 1. Infrared rays is made incident to the concave sections while the majority of the infrared rays is contributed to the signals.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

FP04-0010-00
EP-HP
07.4.02
SEARCH REPORT

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭57—42175

⑫ Int. Cl.³
H 01 L 31/10
27/14

識別記号
庁内整理番号
7021—5F
7021—5F

⑬ 公開 昭和57年(1982)3月9日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 赤外線検知装置

⑮ 特 願 昭55—117920
⑯ 出 願 昭55(1980)8月26日
⑰ 発 明 者 濱嶋茂樹
川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
⑱ 発 明 者 瀧川宏
川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
⑲ 発 明 者 吉河満男

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
伊藤道春
川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
⑳ 発 明 者 上田知史
川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内
㉑ 出 願 人 富士通株式会社
川崎市中原区上小田中1015番地
㉒ 代 理 人 弁理士 井桁貞一

明 細 書

1. 発明の名称

赤外線検知装置

2. 特許請求の範囲

(1) 赤外線検知素子と該検知素子の出力信号処理用の回路素子とを互いに対向させ、両者を、金属層を介して固着し一体化した光電変換装置において、上記赤外線検知素子の光電変換領域の裏面に凹所を設け、入射した赤外線が該凹所を通つて上記光電変換領域に到達するようにしたことを特徴とする赤外線検知装置。

(2) 基板の片側面に複数の赤外線検知素子を形成し、該基板において他の片側面の各赤外線検知素子に対応する部位に凹所を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載の赤外線検知装置。

(3) 赤外線検知素子の光電変換領域が基板表面に形成されたメサ内にあることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載の赤外線検知装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は赤外線検知装置とくに光電変換素子と信号処理回路とを一体化した赤外線検知装置の製造方法に関するものである。

赤外線領域で動作する光電変換素子すなわち赤外線検知素子と、該検知素子の出力信号を処理する増幅器等の信号処理回路とを一体化する場合、極力小型化するために両者を、金属パンプを介して互いに対向した状態で配置することが屢々行われる。このようにして形成された赤外線検知素子に対して検知すべき赤外線を入射させる場合には、各赤外線検知素子の表面(信号処理回路と対向していない側の面)側から入射させる。この点を、わかり易くするために第1図によつて説明する。

第1図において赤外線検知部分1は共通の基板10の片側主表面に複数のメサ11~14を形成し、各メサの頂面からある深さまでを逆導電型層11a~14aにしたものである。各メサのメサが1個の赤外線検知素子として働くから、赤外線検知部分1を以て集合体と呼ぶことにする。

2はシリコン(Si)から成る基板20を有する何

号処理用集積回路素子であつて、21~24は基板20と逆導電型の能動領域(たとえば電界効果トランジスタのソース領域)であり、基板20の表面は上記各能動領域の直上部分を除き全面二酸化シリコン(SiO₂)から成る被膜3により覆われている。

前記の集合体1と、集積回路素子2との接続は金域パンプ4a~4dによつて行われている。すなわち集合体のメサ11~14の各個と、集積回路素子2中の能動領域21~24の各個とは低抵抗金属膜たとえばインジウム(In)から成る柱状のパンプ4a~4dによつてそれぞれ接続されており、上記各パンプが機械的結合と電気的接続とを兼ねていて、こうすることにより集合体1と集積回路素子2とは一体化されるときも、集合体1の各メサに生じた電気信号が集積回路素子2に入力される。

第1図に示した構造から明らかなように、検知すべき赤外線の入射は図の上側から、すなわち集合体1のメサのない表面側から矢印で示すように

行わざるを得ない。しかるに光電変換作用はほとんど各メサ11~14の内部において行われるから、入射した赤外線が上記各メサに到達する以前に集合体の基板10によつてかなり吸収される。このため入射した光エネルギーのかなりの部分が同様に寄与せずに失われるという不都合がある。

さればとて、入射赤外線の吸収を減弱するため基板10の厚さを大幅に減少させた場合には、赤外線検知素子の基板材料である多元半導体が機械的に脆弱なため上記基板がきわめて破損し易くなつて取扱いに困難をきたす。

本発明は前述の問題点を解決したもので、赤外線検知素子と信号処理用回路素子とを直接的に接合するとともに堆積して一体化し、かつ赤外線検知素子の基板の回路素子と対向しない側の表面に凹所を形成して該凹所を通じて赤外線を入射させるようにした新規なる赤外線検知装置を提供せんとするものである。

以下図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。なお以下各図において第1図と同等

の部分は同一符号で示す。

第2図は本発明に係る赤外線検知装置の一実施例構造を示したもので、本実施例においては集合体1の基板10において、各メサ11~14の裏側に假刻により凹所31~34がそれぞれ設けられている。上記各凹所の底から各メサの頂面までの距離yは+数μm程度とする。上記各凹所以外の部分における基板10の厚さθはおよそ50μmである。この程度であれば基板10の機械的強度は全体に亘つて約50μm程度の均一な厚さを有する基板の場合とほとんど同等であつて、取扱いに格別の困難はない。

上記の凹所を設ける際には30~40μmの深さまで基板を假刻する必要があるので、この假刻を一工程で行えば側面假刻が生じ、このために基板の分厚い部分の幅が狭くなるおそれがある。このような事態を避けるためにはある深さたとえば20μmまで假刻を行なつた後一旦假刻を中止して假刻により生じた凹所の側壁を保護し、ついでさらに假刻を進めればよい。

なお第2図においてS1から成る基板20を有する集積回路素子2は第1図に示したものと同一であるから、説明を省略する。また通常の集積回路の代わりに電荷伝送素子(CCD、BBD等)を用いてもよい。

第3図は本発明の別の一実施例の要部構造を示したもので、本実施例では個々に分離された検知素子のチップ41~44がサブファイバ板5に堆積されている。各チップの片側表面には逆導電質膜41a~44aが形成されているが、この表面は平坦である。しかし上記逆導電質膜41a等と対向するチップ表面(すなわち赤外線入射面)には凹所31'~34'が形成されている。本実施例の場合にも上記凹所31'~34'は入射赤外線エネルギーの損失を防ぐ効果があり、かつ各凹所の凹壁部は分厚くなつてゐるためチップの機械的強度が不当に低くなるおそれはない。ちなみにも本実施例において検知素子またはメサの裏面に設けた凹所を、赤外線に対して充分透明度の高い物質で充填することはなんら差支えない。

第 1 図

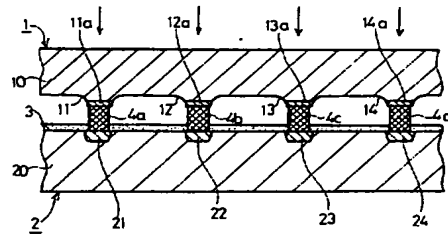
本発明に係る赤外線検知装置は集合体または個別の検知素子の基底の機械的強度を低下させることなく入射赤外線に対する損失を減少させることができるから、とくに多数素子から成る集合体を個々の検知回路と一体化する場合に、取扱いを困難にすることなく高感度の装置を構成することができる優れた効果がある。

4. 図面の簡単な説明

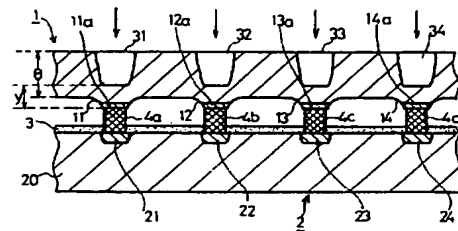
第1図は従来の赤外線検知装置の断面構造を示す断面図、第2図は本発明に係る赤外線検知装置の一実施例構造を示す断面図、第3図は本発明に係る赤外線検知装置の他の一実施例構造を示す断面図である。

1：赤外線検知素子の集合体、2：集積回路素子、3：SiO₂ 被膜、4a～4d：金パンプ、31～34：酸刻により形成された凹所、5：サブファイバ、41～44：検知素子チップ。

代理人 弁理士 井 新 自 一



第 2 図



第 3 図

